

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 61017371  
PUBLICATION DATE : 25-01-86

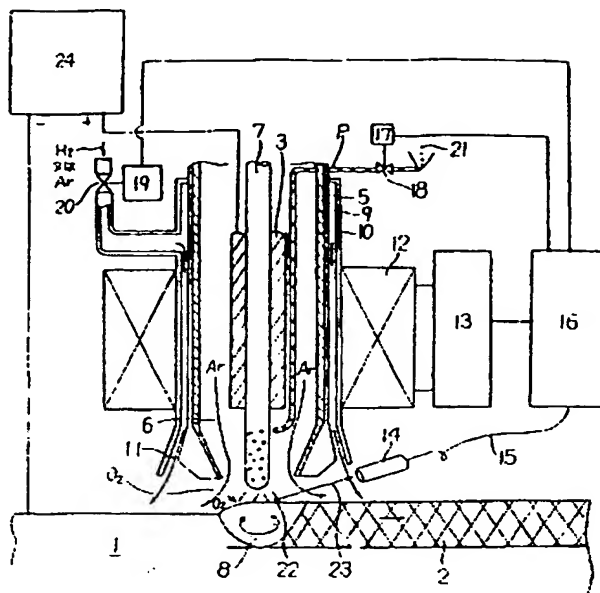
APPLICATION DATE : 03-07-84  
APPLICATION NUMBER : 59136504

APPLICANT : MITSUBISHI HEAVY IND LTD;

INVENTOR : KOBAYASHI TOSHIRO;

INT.CL. : B23K 9/16 B23K 9/08 B23K 9/12

TITLE : GAS SHIELDED ARC WELDING



**ABSTRACT :** **PURPOSE:** To prevent lowering of toughness of weld metal by absorption of oxygen by controlling flow rate of gas, addition of deoxidizer and magnetic agitation by analysis of arc light while making addition of deoxidizer and magnetic agitation of molten metal by double shielded gas system in gas shielded arc welding.

**CONSTITUTION:** Low Ni content steel for which low temperature toughness is required is welded by gas shielded arc welding. For instance, in the case of MIG welding, secondary shielding gas 11 such as H<sub>2</sub>, Ar etc. is supplied outside of Ar gas as the primary shielding gas 6, and at the same time, powder of deoxidizer such as Al, Ti, Zr, Si, Mn etc. 21 is supplied to a welding wire 7 by a pipe P, and deoxidizing reaction is accelerated by magnetically agitating molten metal 8 by an exciting coil 12. In this case, the arc 22 is sent to a spectroscopic analysis type monitor 16 through a condenser 14. The quantity of O<sub>2</sub> in the molten metal 8 is detected by the result of spectroscopic analysis of the arc 22, thereby flow rate of the two shielding gases 6, 11, quantity of addition of deoxidizer 21 etc. arc controlled properly. Thus, O<sub>2</sub> content in the molten metal 8 is lowered as far as possible, and lowering of toughness of weld metal is prevented.

**COPYRIGHT:** (C)1986,JPO&Japio

**BEST AVAILABLE COPY**

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

## ⑫ 公開特許公報 (A) 昭61-17371

⑬ Int. Cl. 4

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和61年(1986)1月25日

B 23 K 9/16  
9/08  
9/12

1 2 3

7727-4E  
6577-4E  
7356-4E

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 ガスシールドアーク溶接法

⑯ 特 願 昭59-136504

⑰ 出 願 昭59(1984)7月3日

⑱ 発 明 者 若 元 郁 夫 広島市西区観音新町4丁目6番22号 三菱重工業株式会社  
広島研究所内⑲ 発 明 者 小 林 敏 郎 広島市西区観音新町4丁目6番22号 三菱重工業株式会社  
広島研究所内

⑳ 出 願 人 三菱重工業株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目5番1号

㉑ 復代理人 弁理士 内 田 明 外1名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

ガスシールドアーク溶接法

## 2. 特許請求の範囲

不活性ガスからなる一次シールドガスの外側に還元性ガスからなる二次シールドガスを供給し、脱炭素粉末を添加すると共に溶融金属を磁気拘束しながら溶接し、この溶接部のプラズマを分光分析し、この分光分析結果に基づいて上記一次及び二次シールドガス流量の制御、脱炭素粉末添加量の制御及び磁気拘束制御を行うことを特徴とするガスシールドアーク溶接法。

## A. 発明の詳細な説明

本発明は、例えば、エタレン、LPG、LNG、プロパン、LPG、LBO、LPG、LNG、メタン等の低融点ガスや希ガスを用いる溶接溶接器に適用するガスシールドアーク溶接法に関する。また、本発明は、主として、55%Ni鋼や9%Ni鋼等の低融点性が要求される低融点鋼のガスシールドアーク溶接法に関する。

## 〔従来の溶接技術〕

低融点性の要求される55%Ni鋼や9%Ni鋼等の低融点鋼共重溶接としては、TIG溶接、MIG溶接、プラズマ溶接等のガスシールドアーク溶接法が従来より用いられている。

この内、従来のTIG溶接法を第5図に示す。この図において、1が母材鋼板、2が溶接金属、3が給電ケーブル、4がタングステン電極、5がシールドノズル、6がシールドガス(Ar等の不活性ガス)、7が溶接ワイヤ、8が溶融金属である。

また、従来のMIG溶接法を第6図に示す。この図において、1が母材鋼板、2が溶接金属、3が給電ケーブル、7が溶接ワイヤ、5がシールドノズル、6がシールドガス(Ar等不活性ガス)、8が溶融金属である。

## 〔従来の上記溶接技術の欠点〕

上記の従来のTIG溶接法及びMIG溶接法などのガスシールドアーク溶接法では、溶接時に風等によりシールド不良が生じ、大気中の酸

金を含む溶融金属中の酸素量が増加し、その結果、溶融金属の靱性低下の原因となる欠陥を有している。

そこで、靱性靱の厳しい溶接被覆物では、酸素侵入による影響が少ない高純度合金等の溶接材料を使用しており、その結果、材料費の大幅な上昇をまねいている。

ところで、今日、LMS, LPO, エチレン等を溶接プラント、船舶、タンク等の低酸素環境が要求される溶接被覆物の需要が多く、低コストで高靱性が要求して得られる高品質溶接法が現在強く要求されている。

#### 〔本発明の目的〕

本発明は、上記要求に応える低酸素用鋼等のガスシールドアーク溶接方法を提供することを目的とする。詳細には、本発明は、溶融金属中に酸素の侵入を防止すると共に、溶接ワイヤや溶材銅板中の酸素に起因する溶融金属中の酸素を強制的に除去することが可能なガスシールドアーク溶接方法を提供することを目的とする。

銅及び磁気脱酸素制御を行うことを特徴とするガスシールドアーク溶接法である。

本発明において、一次シールドガスとしては、ArやHe等であり、また、二次シールドガスとして使用する還元性ガスとしては、水素(H<sub>2</sub>)が好適である。また、脱酸素粉末としては、Al, Ti, Zr, B, V, Si, Mo等を使用するものである。

また、本発明では、溶融金属を磁気攪拌しながら溶接するものであるが、これは、溶融金属中の脱酸素反応を促進するためであり、具体的には、トーチ先端に設けた励磁コイルに低周波交流電流を流して、その電場と溶接電圧によつて生じるローレンツ力により溶融金属を1〜20Hzで攪拌するものである。

さらに、本発明では、風等によりシールド不良が生じた時、これをアーク光センサーで検知し、シールドガス流量の増大、脱酸素粉末の添加量の増加及び溶融金属の磁気攪拌の増進を自動的に行わせしめるものである。

#### 図面等 1- 17371(2)

さらに、本発明は、低靱靱性が要求される低酸素用鋼などのガスシールドアーク溶接法において、風等によりシールド不良が生じた時、これをセンサーで検知し、シールドガス流量、脱酸素剤の添加量などを自動制御するガスシールドアーク溶接法を提供することを目的とする。

#### 〔本発明の構成〕

そして、本発明は、上記目的を達成する手段として、二重シールドガス方式を採用し、脱酸素剤粉末を添加すると共に溶融金属を磁気攪拌しながら溶接し、この溶接部のアーク光の分光分析結果に基づいて、上記シールドガス流量、脱酸素剤粉末添加量及び磁気攪拌を自動制御する点にある。すなわち、本発明は、不活性ガスからなる一次シールドガスの外側に還元性ガスからなる二次シールドガスを供給し、脱酸素剤粉末を添加すると共に溶融金属を磁気攪拌しながら溶接し、この溶接部のアーク光を分光分析し、この分光分析結果に基づいて上記一次及び二次シールドガス流量の制御、脱酸素剤粉末添加量の制

以下本発明の実施例を図1図に基づいて説明する。図1図は本発明をMIG溶接に適用した場合を説明するための図であるが、図1図中の符号1〜3, 8, 6, 8は図6図に基づいて説明した従来技術のMIG溶接法と同一部分を示し、同一作用をするものであるから、ここでは、この共通部分の説明を省略し、異なるところのみを説明する。

図1図において、9は導電体、10は二次シールドノズル、11は二次シールドガス（還元性ガスH<sub>2</sub>、又は不活性ガス）、12は励磁コイル、13は低周波交流電源、14は集光レンズ、15は光ファイバー、16は分光分析式シールド状況モニタ・制御装置、17は弁駆動装置、18は粉末添加量制御弁、19は弁駆動装置、20は二次シールドガス流量制御弁、21は脱酸素剤粉末、22はアーク、23はアーク光、24は溶接電極、25は脱酸素剤粉末21の輸送パイプであつて、この輸送パイプ21の先端は、溶接ワイヤ7の先端部に対向して開口している。

ものである。

第1図による溶接法の作用を説明すると、風等の外乱により大気中の酸素がシールドガス中に入るとアーク光23中には酸素や大気中の酸素に起因した特有の波長の光が増加する。これをアーク光22の近傍に設けた集光レンズ14により集め、光ファイバー15を通して分光分析式シールド状況モニター制御装置16に導く。

第2図にアーク光の分光分析結果の一例を示す。これより第3図に示す溶接金属2中の酸素量と特有波長のスペクトル強度の関係より溶接金属2中の酸素量を推定する。

次に前もって入力しておいた酸素量警報対策、二次シールドガス流量の増大や脱酸剤粉末の添加百分が出力され、各外周制御装置17、19を通じて粉末添加量制御弁18や二次シールドガス流量制御弁20が開かれ、励磁コイル12を通じて磁気攪拌も行われる。

これにより酸素のシールドガス中への混入防止と溶接金属中へ吸収した酸素の脱酸が効果的

特開61-17371(3)

に自動的に行われる。このように、本発明はアーク光によりシールド状況をモニターし、シールド不良を生じた時、一次シールドノズルの外側に設けた二次シールドノズルより還元性ガス $H_2$ や不活性ガスを増量し、酸素の混入を防止すると共に溶接金属中に脱酸剤を添加、攪拌し、吸収した酸素を除去することを自動的に行うことができるものである。

溶接金属中に酸素が混入してくると、この溶接金属の靱性が低下することとなるが、この関係を第4図に示す。この図から明らかなように、溶接金属中の酸素量の低減と共に吸収エネルギーが増大し、靱性が向上する。

以上本発明を詳細に説明したが、さらに、本発明の具体例をあげて、本発明をより詳細に説明する。

〔具体例〕

98M1鋼の共金MIG溶接に本発明を適用した具体例を、従来法、比較例1、2と対比させて、次の表に示す。

表

		従来法	比較例1	比較例2	本発明
材 質		鋼板：98M1鋼、ワイヤ：98M1鋼共金			
溶 接 方 法		MIG溶接			
溶接条件	電流(A)	300			
	電圧(V)	25			
	速度(m/min)	25			
	シールドガス	Ar 15 L/min			
風		0~2 m/sec 変動			
二次シールドガス		—	$H_2$ : 1 L/min	—	$H_2$ : 1 L/min
脱 酸 剤		—	—	ΔΔ	ΔΔ
磁 気 攪 拌		—	—	1000 5 Hz	3000 5 Hz
溶接金属 性能	$O_2$ 量 (ppm)	500	50	50	30
	vB-196℃ (kgf-m)	2	15	15	20

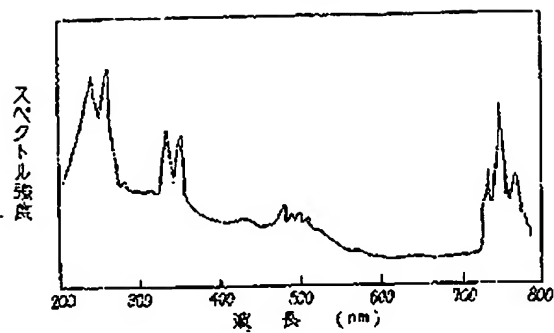
上記表から明らかなように、従来法では、溶接金属中の酸素量が500 ppmで、靱性は規格値(vB-196℃ 20 kgf-m)を下まわる2 kgf-mであるが、本発明方法では30 ppm、20 kgf-mと良好な結果が得られている。なお、二次シールドを行っても、脱酸剤を添加せず、かつ、磁気攪拌もしない溶接法(比較例1)では、溶接金属中の酸素量が50 ppmで、靱性は15 kgf-mであり、また、脱酸剤を添加すると共に磁気攪拌を行っても二次シールドを行わない場合(比較例2)も、50 ppm、15 kgf-mであった。

〔本発明の効果〕

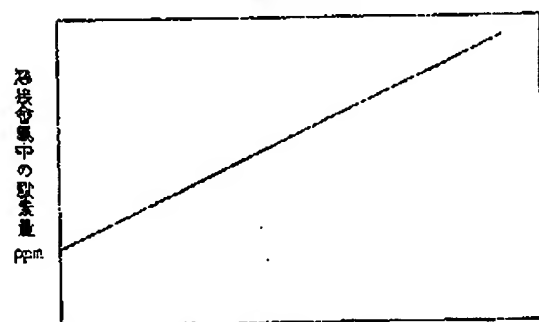
本発明は、以上詳記したように、二重シールドガス方式を採用し、脱酸剤粉末を添加すると共に溶接金属を磁気攪拌しながら溶接し、この溶接部のアーク光の分光分析結果に基づいて、上記シールドガス流量、脱酸剤粉末添加量及び磁気攪拌を自動制御するものであるから、溶接時に於ける大気中の酸素の混入を自動的に防止

特開昭61-17371(5)

第2図

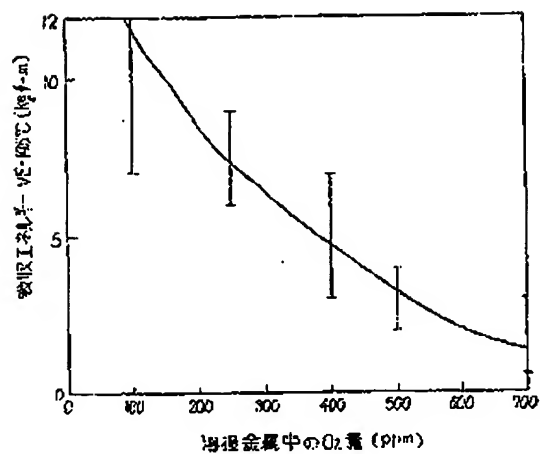


第3図

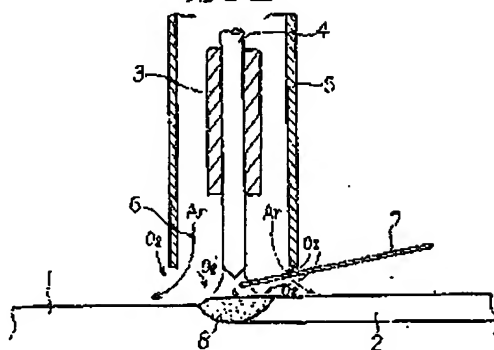


ある波長 (nm) のスペクトル強度

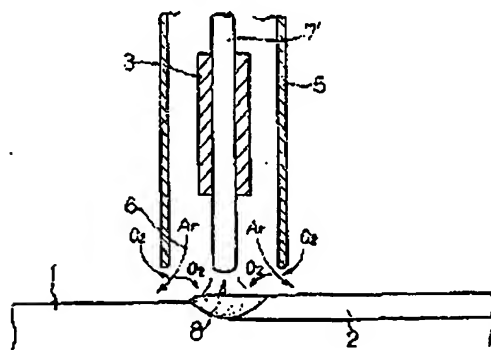
第4図



第5図



第6図



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**